

## **UTREDNING**

# **DAGVATTEN- OCH VA-UTREDNING HÄLLEVADSHOLM, MUNKEDALS KOMMUN**

**SYSTRA AB**

2023-10-12



**SYSTRA**

## ALLMÄN INFORMATION

<b>Kund/Projektansvarig</b>	Munkedals Kommun/Elin Tibell
<b>Uppdrag</b>	Dagvatten- och VA-utredning Hällevadsholm
<b>Typ av dokument</b>	Rapport
<b>Datum</b>	2023-10-12
<b>Antal sidor</b>	22

## GODKÄNNANDE

Ver.	Namn		Roll	Datum	Sign.
1	Produktion	Karl Hammar Gahns	Utredare	2023-04-05	
	Granskning	Elin Floren	Granskare	2023-03-21	
	Slutgodkännande	Daniel Jakobsson	Uppdragsledare	2023-10-12	



## INNEHÅLL

<b>1.</b>	<b>SAMMANFATTNING</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>INLEDNING</b>	<b>6</b>
<b>2.1</b>	<b>BAKGRUND</b>	<b>6</b>
<b>2.2</b>	<b>SYFTE</b>	<b>6</b>
<b>2.3</b>	<b>OMFATTNING</b>	<b>6</b>
<b>3.</b>	<b>FÖRUTSÄTTNINGAR</b>	<b>7</b>
<b>3.1</b>	<b>OMRÅDESBESKRIVNING</b>	<b>7</b>
<b>3.2</b>	<b>DAGVATTENBERÄKNINGAR</b>	<b>7</b>
<b>3.3</b>	<b>MILJÖKVALITETSNORM FÖR VATTEN</b>	<b>8</b>
<b>4.</b>	<b>NULÄGESBESKRIVNING</b>	<b>8</b>
<b>4.1</b>	<b>JORDARTER OCH GRUNDVATTENNIVÅ</b>	<b>9</b>
<b>4.2</b>	<b>BEFINTLIGA VA-LEDNINGAR OCH ANSLUTNINGSPUNKTER</b>	<b>10</b>
<b>5.</b>	<b>BERÄKNADE DAGVATTENFLÖDEN FÖRE UTBYGGNAD</b>	<b>10</b>
<b>5.1</b>	<b>RINNTID</b>	<b>11</b>
<b>5.2</b>	<b>MARKANVÄNDNING OCH FLÖDESBERÄKNINGAR FÖRE UTBYGGNAD</b>	<b>12</b>
<b>6.</b>	<b>BESKRIVNING AV PLANOMRÅDE EFTER UTBYGGNAD</b>	<b>13</b>
<b>6.1</b>	<b>NYA VA-LEDNINGAR OCH ANSLUTNINGSPUNKTER</b>	<b>14</b>
6.1.1	SPILLVATTENLEDNINGAR	14
6.1.2	DRICKSVATTENLEDNINGAR	14
<b>7.</b>	<b>BERÄKNANDE DAGVATTENFLÖDEN EFTER UTBYGGNAD</b>	<b>15</b>
<b>7.1</b>	<b>MARKANVÄNDNING OCH FLÖDESBERÄKNINGAR</b>	<b>15</b>
<b>8.</b>	<b>FÖRSLAG DAGVATTENHANTERING</b>	<b>16</b>
<b>8.1</b>	<b>FÖRDRÖJNINGSVOLYMER SAMT TRANSPORT AV DAGVATTEN</b>	<b>16</b>
8.1.1	ALTERNATIV 1 – PERMANENT VATTENSPEGEL	16
8.1.2	ALTERNATIV 2 – TORR DAMM	16
<b>9.</b>	<b>FÖRORENINGSBERÄKNINGAR</b>	<b>16</b>
<b>9.1</b>	<b>FÖRE EXPLOATERING</b>	<b>17</b>



9.2	EFTER EXPLOATERING	17
10.	ÖVERSIKTLIG SKYFALLSANALYS (SCALGO)	19
11.	SLUTSATS / DISKUSSION	20
12.	REFERENSER	22

---



## 1. SAMMANFATTNING

Detaljplanens syfte är att skapa ett område för bostäder. En utbyggnad av området, som idag består av skog, innebär större andel hårdgjorda ytor, vilket ökar behovet av fördröjning och rening av dagvatten inom planområdet för ett 20-årsregn.

För att ta itu med dagvatten från hårdgjorda ytor såsom takytor, asfalterade vägar, grusgångar och gräsytor, föreslås olika alternativ för fördröjning och rening av vattnet. Detta dagvatten leds sedan till föreslagen fördröjning för vidare avledning mot Vässjevattnet. Dagvattenflöden inom området beräknas med hjälp av rationella metoden, med en återkomsttid på 20 och 100 år, samt en specifik regnvaraktighet för respektive regn och klimatfaktor på 1,25 för att ta hänsyn till framtida dimensionerande dagvattenflöden.

Nya vatten- och spillvattenledningar föreslås förläggas under nya planerade vägar och ansluts till befintligt VA-ledningsnät i norra och mittersta delen av planområdet.

Den befintliga ytan vid planområdets lågpunkt är tillräckligt stor för att rena och fördröja dagvattnet innan utsläpp sker till recipient, men för att säkerställa dess reningseffektivitet kan en urgrävning behövas i framtiden.

SCALGO har använts för att skapa en övergripande bild av området och dess naturliga rinnvägar vid skyfall. Vidare används modellen för att identifiera lågpunkter, terrängmodell samt underlag för kapacitetsberäkning av fördröjning.



## 2. INLEDNING

### 2.1 Bakgrund

SYSTRA har på uppdrag av Munkedals kommun genomfört en dagvatten- och VA-utredning inom ramen för upprättande av detaljplanen för Hällevadsholm i Munkedals kommun. Utbyggnaden av området planeras att inkludera radhus, villor och lägenheter.

### 2.2 Syfte

Syftet med utredningen är att säkerställa en hållbar hantering av dagvatten inom området, samt ge förslag på lämpliga principer för omhändertagande av dagvatten som också tar hänsyn till en naturlig vattenbalans i området. Det har även studerats översiktligt hur området i befintlig situation påverkas av skyfall. I utredningen ingår också att ta fram förslag på möjliga ledningsdragningar för nya vatten- och spillvattenledningar som ska förse området med kommunalt VA.

### 2.3 Omfattning

Utredningen omfattar följande:

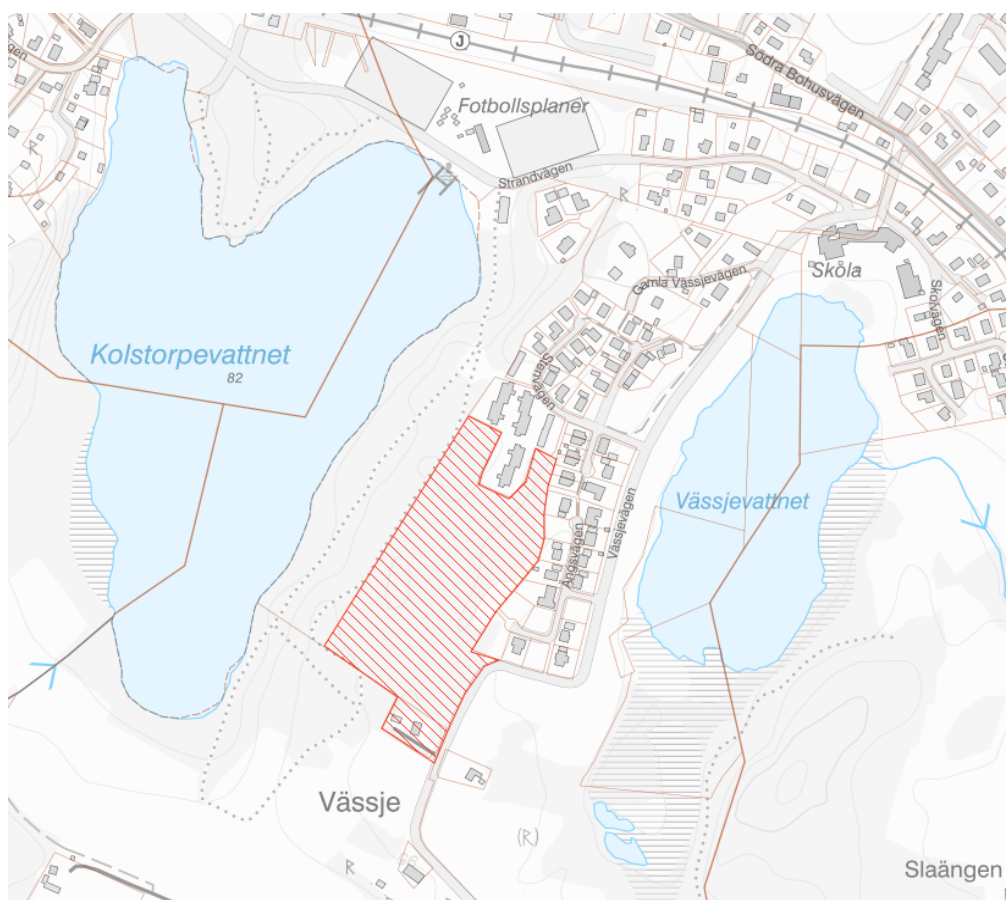
- Dagvattenflöden i befintlig samt bebyggd situation samt ge förslag på omhändertagandet av överskottsvolymen av dagvatten som genereras av det nya bostadsområdet.
- Förslag på hur man kan förlägga nya vatten- och spillvattenledningar i området samt lämpliga anslutningspunkter till det befintliga VA-nätet.
- Översiktlig skyfallsanalys i befintlig situation samt ge förslag på hur man kan hantera dagvatten vid ett 100-årsregn för planerad bebyggelse.
- Föroreningsberäkningar för dagvatten i befintlig och framtida situation.



### 3. FÖRUTSÄTTNINGAR

#### 3.1 Områdesbeskrivning

Det undersökta området ligger söder om Hällevadsholms tågstation och mellan två sjöar, Kolstorpevattnet och Vässjevattnet, se figur 1. Området domineras av slybevuxna naturstigar, berg och lövskog. Inom området finns flera vattenansamlingar som leds av befintliga diken till den lägsta punkten i planområdets nordöstra del. I den nuvarande situationen avvattnas lågpunkten av en gallerbrunn som samlar upp ytvatten och leder det till recipienten Vässjevattnet.



Figur 1. Översikt över planområdet (planområdet är markerat med rött).

#### 3.2 Dagvattenberäkningar

För att dimensionera en optimal dagvattenanläggning används rationella metoden med en återkomsttid på 20 och 100 år. Klimatfaktorn på 1,25 tas i beaktande för att säkerställa att anläggningen kan hantera de ökade flöden som medförs på grund av klimatförändringar. Målet är att säkerställa en hållbar dagvattenhantering inom området och undvika en ökad belastning på det kommunala dagvattennätet samtidigt som den naturliga vattenbalansen i området bibehålls.

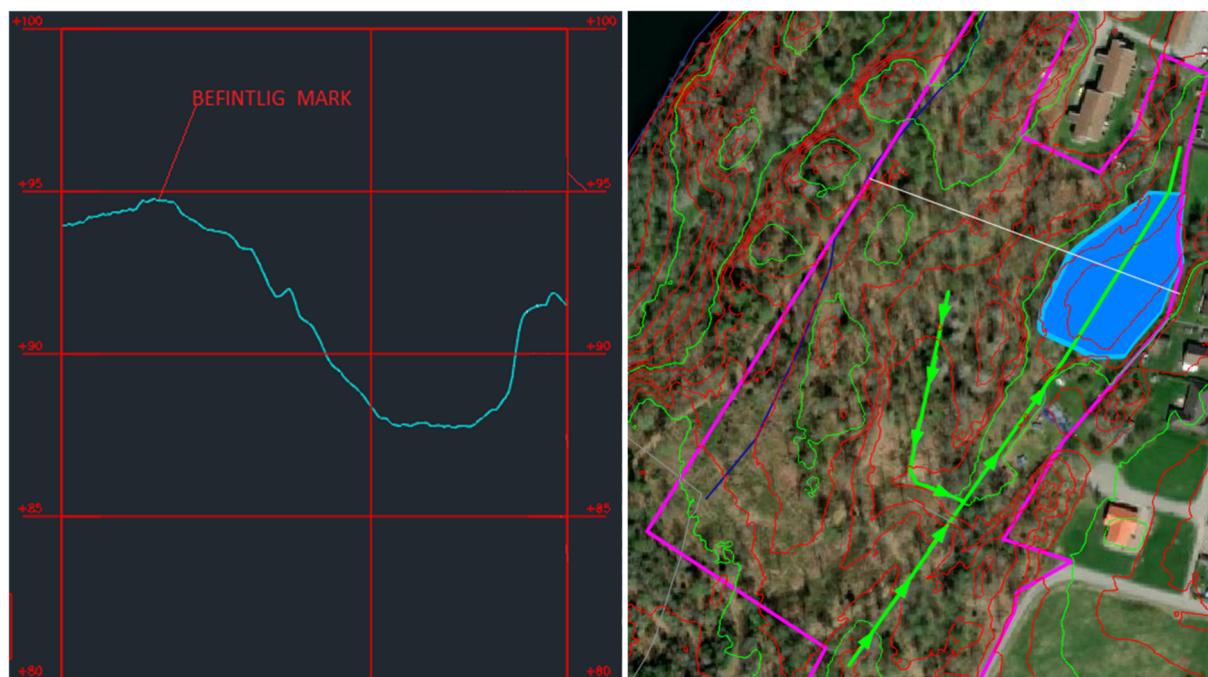


### 3.3 Miljökvalitetsnorm för vatten

Recipienten Vässjevattnet inte är någon vattenförekomst utan ett så kallat "övrigt vatten". Det innebär att sjön inte är statusklassad och att den inte har några miljökvalitetsnormer. Eftersom inga bakgrundskoncentrationer av näringsämnen eller föroreningar i sjön ej finns dokumenterat går inte resulterande koncentrationer i sjön, som är det som Vattendirektivet utgår ifrån, efter utsläpp av det rena dagvattnet att beräkna. Vid sådana fall är det brukligt att använda någon typ av riktvärden för det utsläppta vattnet som jämförelse. En vanlig jämförelse är mot de riktvärden som föreslås av den så kallade Riktvärdesgruppen (2009), närmare bestämt förslaget för direktutsläpp till mindre sjöar, vikar och vattendrag vilka är de lägsta koncentrationerna i förslaget till riktvärden. Dessa riktvärden redovisas i tabell 7. Mot denna bakgrund görs bedömningen att utsläppet inte kommer att bidra till att eventuella framtida miljökvalitetsnormer äventyras.

## 4. NULÄGESBESKRIVNING

Detaljplanområdet ligger söder om Hällevadsholms tågstation och omfattar en yta på cirka 4,5 hektar. Området sluttar generellt ner mot Vässjevattnet i olika etapper. Figur 2 redovisar topografin för planområdet. Den befintliga vegetationen består mestadels av lövskog (naturklass 3), olika typer av slybuskar och naturstigar. Det finns befintliga diken i området som leder regnvatten till områdets lågpunkt, se blå markering i figur 2. Området avvattnas idag via en gallerbrunn och därefter vidare till recipienten.



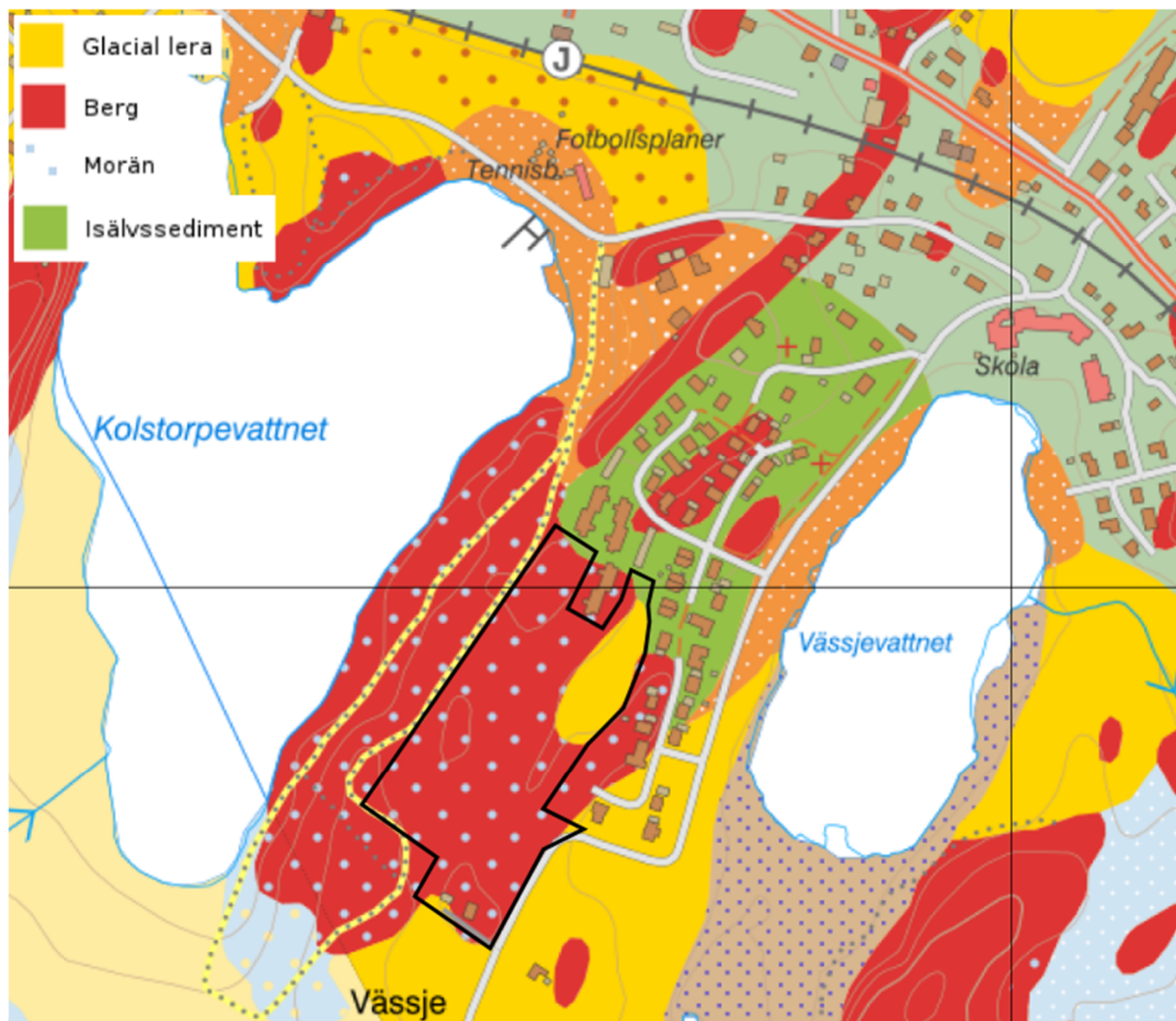
Figur 2. Topografi av planområdet och dess profil (vit linje) samt ungefärliga lägen för befintliga diken (grön linje).





#### 4.1 Jordarter och grundvattennivå

Enligt jordartskartan från Sveriges geologiska undersökning (SGU, 2022) består utredningsområdet mestadels av berg med ett täckande lager av morän samt glacial lera, se figur 3. Djupet på moränlagret är okänt. Generellt bedöms infiltrationskapaciteten inom området som dålig. Grundvattennivån i området har uppmätts till 0,5 - 1,5 m under marknivån vid områdets lågpunkt.

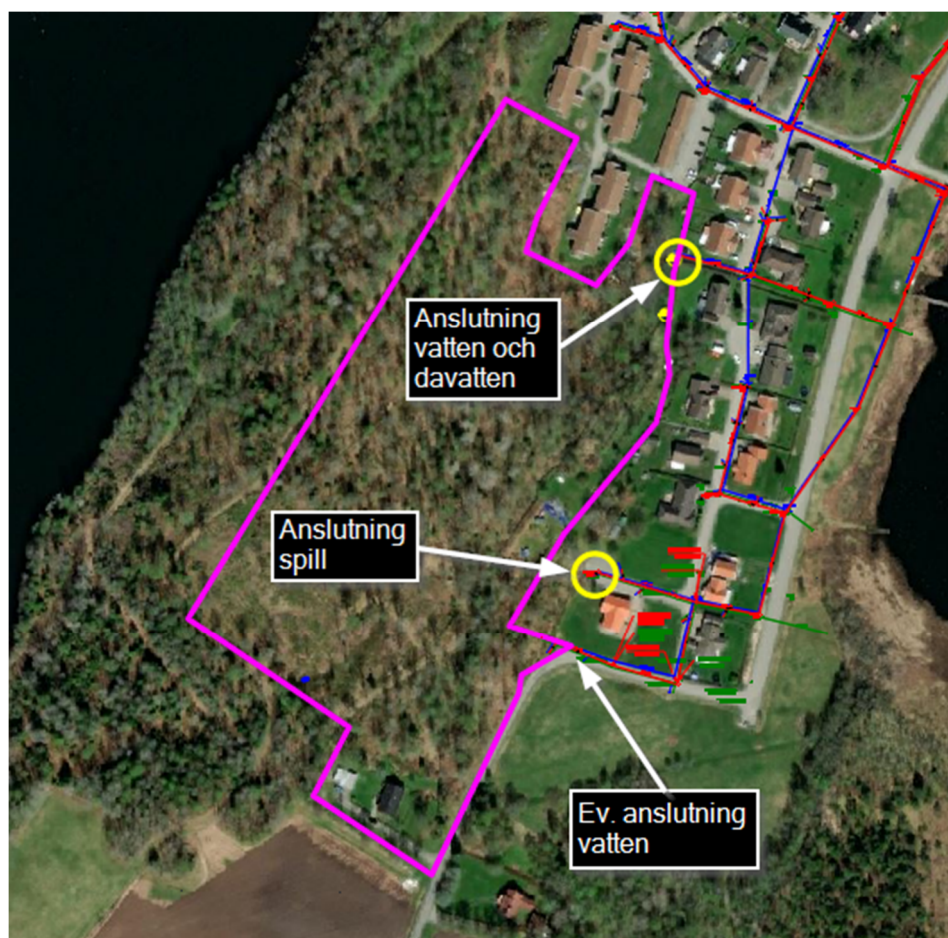


Figur 3. Jordartsbeskrivning för aktuellt planområde.



## 4.2 Befintliga VA-ledningar och anslutningspunkter

Kommunalt VA-ledningsnät finns i befintligt bostadsområde öster om aktuellt planområde. Möjliga anslutningspunkter finns i norr och i mitten av det nya planområdet, se figur 4. I norr föreslås anslutning till befintlig vattenledning (110 PVC) och dagvatten (dim. och material okänt) och i mitten föreslås anslutning till befintlig spillvattenledning (225 BTG). Tryck i befintligt vattenledningsnät är enligt uppgifter från kommunen "inkommande tryck på 2 bar och ett utgående tryck på ca. 5 bar i tryckstegringsstationen". Befintligt dagvatten leds vidare österut mot Vässjevattnet via en 300 BTG-ledning.



Figur 4. Befintligt VA-ledningsnät och anslutningspunkter.

## 5. BERÄKNADE DAGVATTENFLÖDEN FÖRE UTBYGGNAD

Den dimensionerande avrinningen inom området har beräknats både före och efter exploatering baserat på det underlag och krav som angivits från kommunen gällande detaljplan, återkomsttider (20 respektive 100 års-regn) och klimatfaktor (1,25). Beräkningarna har utförts med hjälp av Rationella metoden.



Rationella metoden baseras på antaganden av hydrologiska och områdesspecifika faktorer för avrinningsområdet enligt följande formel:

$$Q = \varphi * A * i(tr) * kf$$

där

$Q$  = Dimensionerande flöde (l/s)

$\varphi$  = Avrinningskoefficient (-)

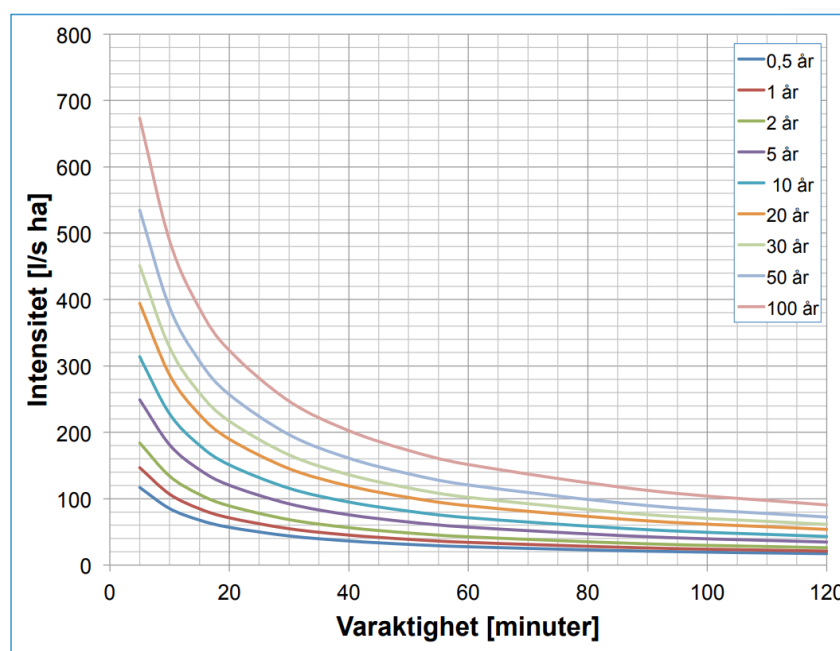
$A$  = Bidragande area (ha)

$i(tr)$  = Nederbördsintensiteten (l/s\*ha), som beror av regnets varaktighet,  $tr$ , (min)

$kf$  = Klimatfaktor

## 5.1 Rinntid

Områdets *koncentrationstid* ( $t_c$ ) beskrivs teoretiskt som "den längsta rinntiden", d.v.s. den tid det tar för vattnet att flöda från den mest avlägsna punkten uppströms beräkningspunkten till ansamlingspunkten (Svenskt Vatten, 2019). Koncentrationstiden beror således på områdets markegenskaper, såsom storlek, lutning, form och geologi, men påverkas även av nederbördsintensiteten då mer intensiv nederbörd resulterar i ökande flöden och därmed ökande vattenhastigheter på ytor och mark. Nederbördsintensiteten kan antingen beräknas empiriskt med hjälp av Dahlströms formel eller avgöras utifrån intensitet-varaktighetskurvor för regn med olika återkomsttider, se figur 5 (Svenskt Vatten, 2019).



Figur 5. Intensitet-varaktighetskurvor för olika återkomsttider, baserade på Dahlströms formel (Svenskt Vatten P110).



Avrinningskoefficienten ( $\varphi$ ) är en hydraulisk parameter som beskriver förhållandet mellan nederbörd och avrinning i avrinningsområdet (Svenskt Vatten, 2019). I rationella metoden antas detta förhållande vara konstant, vilket förutsätter att regnets varaktighet antingen når eller överstiger avrinningsområdets koncentrationstid samt att nederbördsintensiteten under denna tidsperiod förblir konstant. Nederbörden antas också vara jämnt fördelad över hela avrinningsområdet.

## 5.2 Markanvändning och flödesberäkningar före utbyggnad

Som nämnt tidigare förekommer en lågpunkt vid detaljplanområdets sydöstra del som bildar en ansamlingspunkt för majoriteten av dagvattnet inom området. Genom att exportera höjddata från SCALGO och utifrån denna skapa en terrängmodell i Civil 3D, har terrängens profil i detaljplanområdet kunnat analyserats för att uppskatta hur stor del av den totala ytan som bidrar med avrinning till lågpunkten. I figur 6 visas resultatet av den bidragande arean i gult, vilken uppskattades till 3,1 ha av områdets total 4,5 ha som visas i rött i figur 6. Den längsta rinnsträckan till lågpunkten uppskattades till 230 m enligt den ljusblåa linjen i figur 6.



Figur 6. Område som bidrar med avrinning (i gult) till lågpunkten samt längsta rinnsträckan (i ljusblått), planområdet redovisas i rött.

Eftersom området i befintlig situation består av naturmark har vattenhastigheten längs markytan och avrinningskoefficienten antagits till 0,1 m/s respektive 0,1 enligt i P110 (Svenskt Vatten, 2019). Regnets varaktighet antogs vara lika med den uppskattade koncentrationstiden "längsta rinntiden".



Se tabell 1 nedan som visar härledningen av rinntiden i minuter för uppskattad längsta rinnsträcka.

Tabell 1. Beräkning av rinntid.

Mark-användning	Vattenhastighet (m/s)	Längsta rinnsträcka (m)	Rinntid (s)	Rinntid (min)
Naturmark	0,1	230	2300	38

Resultatet av flödesberäkningarna i befintlig situation redovisas i Tabell 2 respektive 3 nedan.

Tabell 2. Flödesberäkning befintlig situation för 20 års återkomsttid.

Mark-användning	Avrinningskoefficient	Area (ha) avrinningsområde	Längsta rinntid (min), tc = tr	Regnintensitet (l/s*ha)	Klimatfaktor	Dim. flöde (l/s)	Volym (m <sup>3</sup> )
Naturmark	0,1	3,1	40	119	1,0	37	89

Tabell 3. Flödesberäkning befintlig situation för 100 års återkomsttid.

Mark-användning	Avrinningskoefficient	Area (ha) avrinningsområde	Längsta rinntid (min), tc = tr	Regnintensitet (l/s*ha)	Klimatfaktor	Dim. flöde (l/s)	Volym (m <sup>3</sup> )
Naturmark	0,1	3,1	40	202	1,0	63	151

## 6. BESKRIVNING AV PLANOMRÅDE EFTER UTBYGGNAD

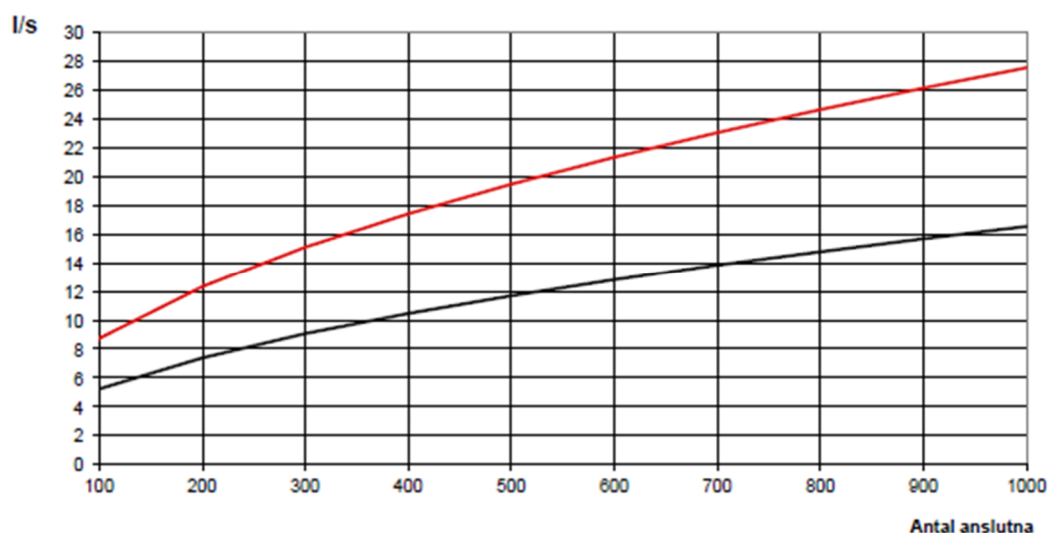
Eftersom det antas att kommunen inte kommer att genomföra några betydande förändringar av den naturliga topografin, kan vi dra slutsatsen att vattnet kommer att fortsätta rinna mot områdets lågpunkt som i befintlig situation. Vattnets naturliga rinnvägar inom planområdet kommer till viss del att påverkas av planerade vägar och tomter, men nya vägar kommer att förses med öppna diken på vardera sida för att fånga upp dagvatten och fortsatt leda det mot områdets lågpunkt. För att beräkna dimensionerande flöden för utredningsområdet efter utbyggnaden har vi använt information från reviderade planillustrationer och underlag från Munkedals kommun. Resultatet av beräkningarna visas i tabell 4 och 5. Flödena efter utbyggnaden har beräknats med hjälp av rationella metoden och beskrivs närmare ovan.



## 6.1 Nya VA-ledningar och anslutningspunkter

### 6.1.1 Spillvattenledningar

För anslutning av spillvatten inom detaljplanområdet föreslås det att den ansluts i mitten av planområdets, se figur 4 och bilaga 1. Det rekommenderas att huvudledningar för spillvatten har minsta ledningsdimension om 200 mm och ledningsmaterial i PP. För att underlätta framtida underhållsarbeten av rekommenderas det att tillsynsbrunnar installeras på lämpliga avstånd, max 70 meters avstånd. Servisledningar läggs förslagsvis med minst 10 promilles lutning mot huvudledningen samt med en ledningsdimension om minst 110 mm och förses med spolbrunn. Huvudledningar för spillvatten rekommenderas att förläggas med en minsta lutning på 0,7% eller enligt figur 8 nedan (Svenskt Vatten P110, 2019). Detta för att säkerställa en tillräcklig självrensning av ledningen samt för att underlätta för avloppsvattnet att transporteras till anslutningspunkterna vid huvudledningen. Då antal anslutna personer för aktuellt planområde är färre än 1000 personer kan dimensionerande spillvattenflöde bestämmas med hjälp av nedanstående figur (Svenskt Vatten P110).



Figur 8. Dimensionerande spillvattenflöde för 100-1000 anslutna personer i svart kurva, (Svenskt Vatten P110).

Enligt underlag från kommunen så planeras det till största delen småhus och några enstaka flerbostadshus för planområdet. För dimensionering kan man utgå från 3 pe (personequivivalent) per fastighet, vilket innebär ca. 130 pe för småhus samt ytterligare pe för flerbostadshusen. Om man antar max 200 pe för aktuellt planområde så innebär det ett dimensionerande spillvattenflöde om ca. 7 l/s enligt figur 4.1 i Svenskt Vattens publikation P110.

### 6.1.2 Dricksvattenledningar

Vattenledningen föreslås att anslutas nordöst om planområdet, se figur 4 och bilaga 1. För huvudledningen rekommenderas en ledningsdimension om minst 110 mm PE rör då brandposter ska installeras i området. Servisledningar för vatten kan vara i dimension 32 mm PE för enbostadshus som förses med avstängningsventil. För att underlätta tillgången till vatten i händelse av en brand eller annan nödsituation, föreslås det att brandposter installeras var 150:e meter enligt rekommendation från Svenskt Vattens publikation P114.

För att säkerställa en driftsäker vattenförsörjning inom området bör man eftersträva ett cirkulärt dricksvattennät, vilket innebär att man under ev. underhållsarbeten har möjlighet att via avstängningsventiler stänga av dricksvatten sektionsvis, där enbart delar av området påverkas, medan resten av området fortfarande har leverans av dricksvatten. Detta kan uppnås genom att ansluta vatten även till befintligt vattenledningsnät sydost om planområdet, se figur 4 och bilaga 1. Samtliga dricksvattenledningar bör läggas på frostfritt djup, vilket är minst 1,4 m för aktuellt planområde. Då det föreslås brandposter inom planområdet ska lägsta trycknivå inte understiga 15 meter över marknivå (Svenskt Vatten P114).

## 7. BERÄKNANDE DAGVATTENFLÖDEN EFTER UTBYGGNAD

Avrinning efter utbyggnad antas ske på ett likvärdigt sätt som i befintlig situation där hänsyn har tagits till föreslagna vägar, vägdiken och tomtmark mm. som till viss del påverkar dimensionerande dagvattenflöden inom området.

### 7.1 Markanvändning och flödesberäkningar

Då hårdgjorda ytor tillkommer inom planområdet innebär det att rinntiden förändras och flödet mot områdets lågpunkter kommer sannolikt därför att öka trots viss fördröjning samt infiltration i föreslagna vägdiken. I tabell 4 och 5 redovisas beräknade dagvattenflöden för 20- resp. 100-årsregn efter utbyggnad till lågpunkten.

Tabell 4. Flödesberäkning efter utbyggnad för 20 års återkomsttid.

Mark-användning	Avrinnings-koefficient	Area (ha) avrinnings-område	Längsta rinntid (min), tc = tr	Regn-intensitet (l/s*ha)	Klimat-faktor	Dim. flöde (l/s)	Volym (m <sup>3</sup> )
Naturmark, asfalterad väg, gräsytor, grusstigar	0,30	3,0	19	196	1,25	221	251

Tabell 5. Flödesberäkning efter utbyggnad för 100 års återkomsttid.

Mark-användning	Avrinnings-koefficient	Area (ha) avrinnings-område	Längsta rinntid (min), tc = tr	Regn-intensitet (l/s*ha)	Klimat-faktor	Dim. flöde (l/s)	Volym (m <sup>3</sup> )
Naturmark, asfalterad väg, gräsytor, grusstigar	0,30	3,0	19	334	1,25	376	428



## 8. FÖRSLAG DAGVATTENHANTERING

Valet av fördröjning blir en öppen dagvattendamm vid områdets befintliga lågpunkt, vars uppgift är att hålla kvar vattnet så att fördröjning uppnås och att ingen extra belastning sker på befintligt dagvattensystem.

### 8.1 Fördröjningsvolymmer samt transport av dagvatten

Ytan vid lågpunkten är ca. 3000 m<sup>2</sup> stor och har en kapacitet att hålla vatten på ca. 1500 m<sup>3</sup>. Som det nämnts tidigare så dimensioneras dammen för ett 20 års regn, men har kapacitet för att även klara av ett 100 års regn. Erforderliga fördröjningsvolymmer för 20- resp. 100-årsregn redovisas i tabell 4 och 5. För att skydda fastigheten på Ängsvägen 7 vid skyfall, föreslås det att en vall byggs norr om dammen, se bilaga 1, där vallens överkant bör ha en nivå om ca. +90 m. Transport av dagvatten till dagvattendammen sker med hjälp av föreslagna diken längs nya vägar och gångbanor/stigar. Kulvertering av dagvatten krävs vid lågpunkter där dagvatten i diken behöver korsa föreslagna vägar och stigar för att kunna transportera dagvatten vidare till den öppna dagvattendammen. Det är oklart hur tomter inom planområdet ska utföras, men i denna utredning antas tomterna luta mot nya vägar så att dagvatten ytligt kan avrinna mot vägdiken. Då naturliga rinnvägar för området längst i söder rinner genom planerade tomter föreslås här ett avskärande dike söder om tomterna för att leda dagvatten vidare till föreslagna vägdiken, se bilaga 1. Brunnen/utloppet i dagvattendammen ska strypas till ett maxflöde om ca. 37 l/s, vilket motsvarar dimensionerande dagvattenflöde för befintlig situation. Se bilaga 1. Två alternativa utformningar för dagvattendammen redogörs nedan.

#### 8.1.1 Alternativ 1 – permanent vattenspiegel

Ur ett estetiskt perspektiv kan man utforma dammen så att en permanent vattenspiegel uppnås. Detta kan göras genom att förlägga utloppet något högre än dammens botten så att man tillåter vattenytan att stiga innan det avleds till recipient.

#### 8.1.2 Alternativ 2 – torr damm

Genom att förlägga ett utlopp i nivå med dammens botten så kommer dammen att periodvis vara torr. Fördelen med denna lösning är att risken för översvämning anses bli väldigt låg samt att en större marginal tas för framtida flödesökningar.

## 9. FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

För att beräkna behovet av rening av dagvatten och för att kontrollera att reningseffektiviteten i föreslagen fördröjningsyta är tillräcklig har StormTac v. 23.1.2 använts. StormTac är en webbaserad applikation för dagvattenberäkningar av olika slag (StormTac, 2023). Vattendirektivet är utformat så att det är tillståndet i recipienten efter utsläpp som utgör miljö kvalitetsnorm respektive bedömningsgrund för statusklassningen. Därmed kan inte föroreningskoncentrationerna i det utsläppta vattnet användas direkt för att bedöma om ett utsläpp kan tillåtas.





I detta fall finns inga uppgifter om halter i recipienten för ett flertal av de vanligaste förekommande föroreningarna i dagvatten från urbana miljöer och som finns med bland de ämnen som utgör grund för miljö kvalitetsnormer och bedömningsgrunder vid statusklassning enligt Vattendirektivet (vilket är vanligt). För att ändå få en uppfattning om hur de beräknade halterna i det renade dagvattnet förhåller sig till krav på rening har i denna utredning använts de riktvärden för koncentrationer i utsläppt vatten som föreslogs av den så kallade Riktvärdesgruppen och dess rapport från år 2009 (Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp, 2009). I denna rapport jämförs indikatorer på vilka ämnen som bör beaktas extra noga vid fortsatt arbete med utformning av reningsanläggningar och beräkningar av framtida tillstånd i recipienten så att inga miljö kvalitetsnormer eller gränsvärden överskrids. Koncentrationerna av föroreningar i dagvatten från olika typer av ytor hämtas från StormTacs databas. Data avseende föroreningshalter och avrinningskoefficienter i databasen sammanställs som årliga medelhalter respektive medelavrinningskoefficienter erhållna från mätningar under långa perioder (minst flera månader, men företrädesvis ett år eller mer) med flödesproportionell provtagning och efterföljande kemisk analys.

## 9.1 Före exploatering

Situationen före exploatering har beräknats med indata som presenteras i tabell 6.

Tabell 6. Indata vid föroreningsberäkningar i befintlig situation.

		Värde	Enhet
Nederbörd		1100	mm/år
Avrinningsområde skogsmark	A	3.1	ha
Rinnsträcka	L	230	m
Dimensionerande vattenhastighet	v	0.10	m/s
Återkomsttid	N	20	år
Klimatfaktor	f <sub>c</sub>	1.00	

Resultatet från beräkning av föroreningshalter i befintlig situation redovisas i tabell 7.

Tabell 7. Beräknade föroreningshalter i avrinnande vatten i befintlig situation. Samtliga värden i µg/l.

		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	Susp	Olja	PAH16	BaP
Beräkning	C	15	270	1.6	4.7	13	0.06	1.4	1.8	0.0053	10000	61	0.03	0.003
Riktvärde	C <sub>Cr,sw</sub>	160	2000	8.0	18	75	0.40	10	15	0.03	40000	400		0.03

## 9.2 Efter exploatering

Situationen efter exploatering beräknades med en klimatfaktor på 1,25. Eftersom dagvatten från delar av det nuvarande avrinningsområdet kommer att ledas om efter exploateringen kommer den bidragande arean då vara 2.6 hektar, alltså 0.5 hektar mindre än i nuvarande situation. I övrigt användes samma indata som redovisas i tabell 6.

I tabell 8 redovisas markanvändningsareorna och deras respektive avrinningskoefficienter. I tabell 9 redovisas de schablonhalter som har använts i beräkningarna.

Tabell 8. Markanvändningen efter exploatering.

Markanvändning	Avrinningskoefficient ( % )	Area (ha)	Red. area (ha)
Väg	0.80	0.36	0.29
Takyta	0.90	0.36	0.29
Gräsyta	0.10	1.9	0.19
<b>Totalt</b>	<b>0.30</b>	<b>2.6</b>	<b>0.77</b>

Tabell 9. Schablonhalter i StormTacs databas för de olika markanvändningarna. Samtliga värden i µg/l.

Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	Susp	Olja	PAH16	BaP
Väg	110	1600	6.2	16	24	0.43	15	7.9	0.08	64000	1000	0.20	0.059
Takyta	53	1700	5.0	22	80	0.65	12	4.5	0.003	22000	0	0.44	0.01
Gräsyta	160	1100	6.0	10	28	0.30	2.5	1.3	0.013	36000	200	0.10	0.01

Vid beräkning av reningseffektivitet har diken och ytan för dagvattenfördröjning simulerats i StormTac. Lågpunktens stora yta i förhållande till planområdet gör att reningseffekterna för samtliga föroreningar blir mycket stora, se tabell 10.

Tabell 10 Beräknade föroreningshalter före och efter rening för det exploaterade området.

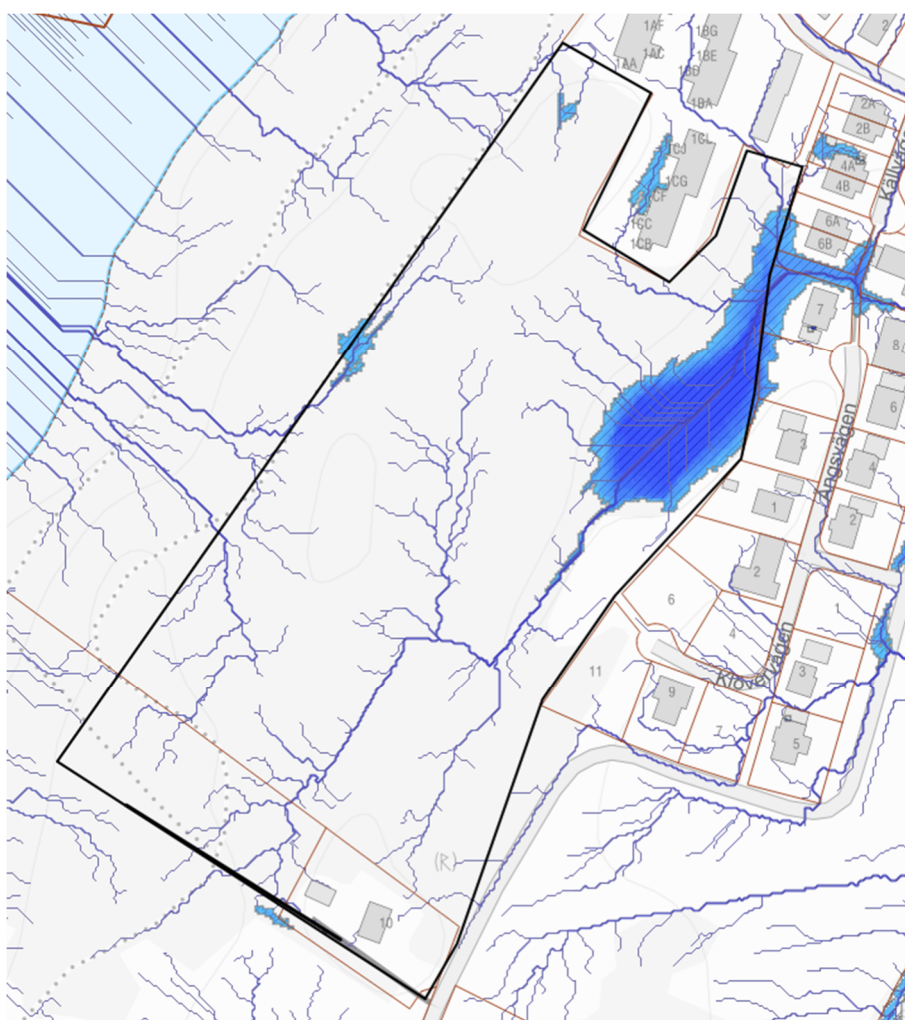
		P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	Susp	Olja	PAH16	BaP
Före rening	µg/l	97	1300	3.4	12	32	0.27	6.2	3.2	0.021	25000	260	0.15	0.015
Efter rening	µg/l	20	380	0.30	1.8	2.5	0.033	0.34	0.45	0.0046	3000	25	0.023	0.0050
Reduktion	%	79	70	91	86	92	88	94	86	78	88	90	85	67
Avskild mängd	kg/år	1.3	15	0.052	0.18	0.50	0.0040	0.098	0.046	0.00027	370	4.0	0.0021	0.00017

Då markanvändningen naturmark i området minskar avsevärt efter exploatering så minskar även naturmarkens kapacitet att absorbera koncentrationer av näringsämnen (kväve och fosfor). Detta medför i sin tur att halterna av kväve och fosfor ökar något efter exploateringen (se tabell 7 och 10), även efter föreslagna rening, pga. att döda växter och djur bryts ner i vattnet och näringsämnen frisläpps efter passage av fördröjningsytan. Värdena ligger dock långt under riktvärden, vilket är positivt.



## 10. ÖVERSIKTLIG SKYFALLSANALYS (SCALGO)

Inom utredningsområdet har dagvattnet analyserats med hjälp av Scalgo. Programmet möjliggör att avrinningsområden, lågpunkter, riskområden och avrinningsvägar vid nederbörd kan identifieras utifrån terrängdata, främst baserad på Lantmäteriets GSD-Höjddata grid 2+ från 2017. SCALGO definierar nederbördsmängden i millimeter och tar inte hänsyn till infiltration, ledningsnät eller tid. All nederbörd inom ett avrinningsområde bidrar och ansamlas i lågpunkterna. När en mindre lågpunkt når sin tröskelnivå fylls lågpunkter nedströms på tills vattnet når avrinningsområdets utlopp. SCALGO inkluderar inte byggnader i grundkartan, men information om byggnader kan läggas till som ett eget lager. I denna utredning har SCALGO använts för att skapa en övergripande bild av området och dess naturliga rinnvägar vid skyfall. Vidare används modellen för att identifiera lågpunkter, terrängmodell samt underlag för kapacitetsberäkning av fördröjning. Skyfallsanalysen baseras på ett 38 mm regn, som motsvarar ett skyfall (100-årsregn) under 19 min. Lågpunkter där vatten ansamlas redovisas med blått, se figur 10. Naturliga rinnvägar till och från dessa lågpunkter redovisas som blåa streck.



Figur 10. Illustration av lågpunkter vid 38 mm regn samt naturliga rinnvägar i Scalgo.



## 11. SLUTSATS / DISKUSSION

Nedan sammanfattas de slutsatser som har tagits baserat på diverse beräkningsresultat samt övriga diskussioner på sådant som förslagsvis bör ses över i det fortsatta arbetet med detaljplanen.

I denna utredning har vi undersökt lämpliga metoder för hantering av dagvatten och skyfall för ett nytt bostadsområde i Hällevadsholm, samt ledningsdragning av vatten- och spill ledningar. Efter att ha analyserat olika alternativ visade det sig att en öppen dagvattendamm var den mest lämpliga metoden för området. Den tillgängliga volymen som finns vid lågpunkten antas ha tillräcklig kapacitet för att kunna fördröja både ett 20- och 100-årsregn. Exakt utformning avseende föreslagen vall norr om dagvattendamm bör ses över mer i detalj i det fortsatta arbetet.

I sydöstra området lutar delar av infartsvägen inklusive vägdiken enligt förslag mot befintlig väg (mot öst), dagvatten från denna del av området har dock tagits med i beräkningarna för den totala erforderliga volymen för dagvatten. Om man väljer att leda detta dagvatten vidare mot öst så görs bedömningen att dessa vägdiken har tillräckligt med kapacitet avseende flöde och volym för att hanteras separat i vägdiket innan det avleds ut från planområdet. Huruvida man ansluter diket till befintligt bör ses över mer i detalj i projekteringskedet.

Ytlig avrinning från föreslagen trumma under vägens lågpunkt i mitten av planområdet och vidare till dagvattendammen behöver utredas vidare mer i detalj i projekteringskedet då man i nuläget inte har en färdig sträckning för ny stig som ska anläggas i detta område. För att ytligt kunna avleda dagvatten från denna punkt behöver diket anpassas till topografin och befintliga rinnvägar. Detta bör tas med som en förutsättning vid val av sträckning för den planerad stigen.

Då utformningen av planerade tomter är okänt så har det i denna rapport antagits att dagvatten från tomter rinner ytligt ner mot planerade vägdiken då detta ger ett högre dagvattenflöde.

Underlag med befintligt VA har varit något bristfälligt för vissa delar och information gällande, nivåer, material, dimensioner, ex. befintlig dagvattenledning vid utloppet från dagvattendammen, som är privat enligt uppgifter från kommunen. Dimension och kapacitet för denna ledning bör därmed utredas mer i detalj vid projekteringskedet.

Vattengångsnivå vid anslutningspunkt för spillvatten i mitten av planområdet är enligt inmätning +88,49 vilket därmed fungerar med hänsyn till självfall från spillvattensystemets lägsta nivå som är ca. +90 enligt förslaget i denna rapport, se även bilaga 1. Föreslagen ledningsdragning för ny spillvattenledning i mitten av planområdet behöver anpassas till planerad stig och behöver samordnas mer i detalj för att denna ledning ska kunna förläggas på ett rimligt djup och med självfall mot befintligt spillvattennät.

Vid anslutningspunkten för vatten så är marknivån ca. +89 och den högsta marknivån är ca. +98 m inom planområdet. Detta innebär en statisk uppföringshöjd på  $98 - 89 = 9$  m, vilket motsvarar ca. 1 bar i tryck. Då tryck i befintligt vattenledningsnät, enligt information från beställaren, är ca. 5 bar för utgående ledning från tryckstegringsstation så bedöms trycket vara tillräckligt för att försörja planområdet med vatten.



Beroende på var tryckstegringsstationen är placerad och avstånd till denna så bör dock hänsyn tas till diverse friktionsförluster som sker längs med vägen till planområdet och detta behöver kontrolleras mer noggrant i projekteringskedet.

Avseende hantering av släckvatten vid en ev. brand inom planerat planområde så finns det olika sätt att samla upp och rena/hantera släckvatten. Ex. invallning, täckning av dagvattenbrunnar, avstängningsventiler för att hindra att släckvatten når recipient. Detta är dock aktuellt främst vid industrier och lite större områden. I detta specifika fall så är det småhus och inga större volymer släckvatten som det handlar om och uppsamling anses därför ej vara nödvändigt (Rening och destruktion av kontaminerat släckvatten, MSB)

Ytan för fördröjning och rening av dagvatten är stor i förhållande till planområdet vilket gör att den sannolikt kan fungera tillfredsställande i många år, men för att behålla dess höga reningseffektivitet kan en urgrävning behövas i framtiden. För att reningen av näringsämnen ska fungera optimalt bör man också se över den befintliga vegetationen i dammen för att optimera reningseffekten. Några exempel på växter som har renande effekt är vass, kvaveldun, rörflen och starrarter (Svensk Vattens publikation P105). Den samlade bedömningen är att föreslagen yta för fördröjning och rening av dagvatten samt föreslagna vägdiken inom planområdet bedöms ha tillräcklig med kapacitet för att effektivt rena dagvatten vilket innebär att recipient inte påverkas negativt efter planerad utbyggnad.



## 12. REFERENSER

Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp. (2009). Regionplane- och trafikkontoret Stockholms läns Landsting. Hämtat från [https://static1.squarespace.com/static/592c525fe3df282718f63597/t/5e05bb3b966a241ee2c7dff6/1577433916644/Riktvarden\\_dagvatten\\_feb\\_2009.pdf](https://static1.squarespace.com/static/592c525fe3df282718f63597/t/5e05bb3b966a241ee2c7dff6/1577433916644/Riktvarden_dagvatten_feb_2009.pdf)

Havs- och vattenmyndigheten. (2022). Hämtat från [havochvatten.se](https://www.havochvatten.se/planering-forvaltning-och-samverkan/vattenforvaltning/vattendirektivet/vattendirektivet.html): <https://www.havochvatten.se/planering-forvaltning-och-samverkan/vattenforvaltning/vattendirektivet/vattendirektivet.html>

Scalگو. (2023). Hämtat från [scalگو.com](https://scalگو.com/live/sweden?res=2048&ll=15.993575%2C62.444473&lrs=lantmateriet_to_powebb_nedtonad): [https://scalگو.com/live/sweden?res=2048&ll=15.993575%2C62.444473&lrs=lantmateriet\\_to\\_powebb\\_nedtonad](https://scalگو.com/live/sweden?res=2048&ll=15.993575%2C62.444473&lrs=lantmateriet_to_powebb_nedtonad)

SGU. (2022). *Jordarter 1:25000 - 1:100000*. Hämtat från Sveriges geologiska undersökning: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> StormTac. (2023). Hämtat från [www.stormtac.com](http://www.stormtac.com): [www.stormtac.com](http://www.stormtac.com)

Svenskt Vatten. (2019). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten (Publikation P110)*. Stockholm.

Svenskt Vatten. (2012). *Hållbar dag- och dränvattenhantering (Publikation P105)*. Stockholm.

Svenskt Vatten. (2012). *Nederbördsdata vid dimensionering och analys av avloppssystem (Publikation P104)*. Stockholm.

SMHI. (2023). Nederbördsdata. Hämtat från: <https://www.smhi.se/data/ladda-ner-data/griddade-nederbord-och-temperaturdata-ptbvb>

VISS. (2022). Hämtat från [viss.lansstyrelsen.se](https://viss.lansstyrelsen.se): <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA67062150>

Wiklander, P. M. (2017). *Föroreningar i dagvatten*. Luleå: 08.

MSB - Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. (2013). *Rening och destruktion av kontaminerat släckvatten*.

